

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-284292

(43)Date of publication of application : 12.10.2001

(51)Int.Cl.

H01L 21/301  
B23K 26/00  
// B23K101:40

(21)Application number : 2000-099894

(71)Applicant : TOYODA GOSEI CO LTD

(22)Date of filing : 31.03.2000

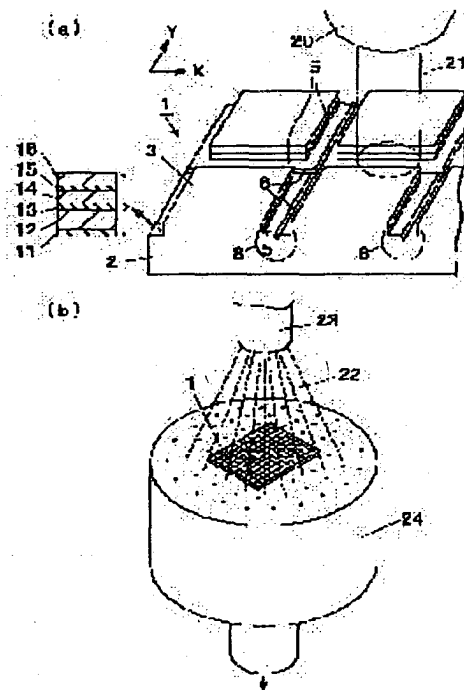
(72)Inventor : KAMIMURA TOSHIYA  
SHIMONO SHINJI  
HASHIMURA MASAKI

## (54) CHIP DIVISION METHOD FOR SEMICONDUCTOR WAFER

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enable easy division without requiring large pressure and improve yield by raising probability of division starting from a division groove.

**SOLUTION:** A groove 5 for reducing the thickness is formed on the surface at a semiconductor layer formation side of a semiconductor wafer 1 and a scribe line 6 as a division groove is formed. After heating by casting a laser beam 21 on a groove lower part 8 only along a scribe line 6, liquid nitrogen 22 is immediately brought into contact with the entire semiconductor wafer 1, and thermal impact is given. Cracks are generated and proceed by the thermal impact starting from the bottom of the scribe line 6.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-284292

(P2001-284292A)

(43) 公開日 平成13年10月12日 (2001.10.12)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ト* (参考)
H 0 1 L 21/301		B 2 3 K 26/00	H 4 E 0 6 8
B 2 3 K 26/00		101:40	
// B 2 3 K 101:40		H 0 1 L 21/78	Q
			A
			B
審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 8 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-99894 (P2000-99894)

(22) 出願日 平成12年3月31日 (2000.3.31)

(71) 出願人 000241463

豊田合成株式会社

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1  
番地

(72) 発明者 上村 俊也

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1  
番地 豊田合成株式会社内

(72) 発明者 下野 信治

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1  
番地 豊田合成株式会社内

(74) 代理人 100096116

弁理士 松原 等

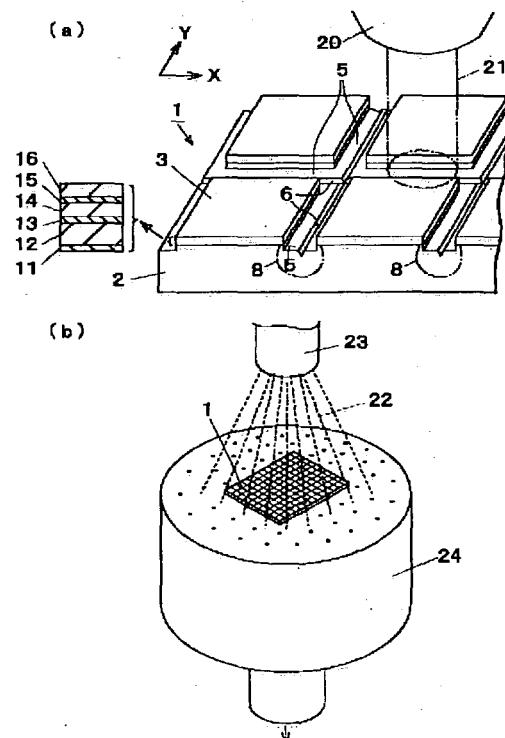
最終頁に続く

#### (54) 【発明の名称】 半導体ウェハーのチップ分割方法

##### (57) 【要約】

【課題】 大きい押圧力を要することなく容易に分割できるようにするとともに、分割用溝を起点にして分割できる確率を高めて歩留まりを上げる。

【解決手段】 半導体ウェハー1の半導体層形成側の表面に減厚用溝5を形成するとともに分割用溝としてのスクライプライン6を形成する。スクライプライン6に沿った溝下部分8のみにレーザービーム21を照射して加熱した後、直ちに半導体ウェハー1全体に液体窒素22を接触させて熱衝撃を与える。この熱衝撃によりスクライプライン6の底を起点にして亀裂が発生し進展する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上に半導体層が形成されてなる半導体ウエハーを多数の半導体チップに分割する方法であつて、前記半導体ウエハーの表面に分割用溝を形成する工程と、該半導体ウエハーに熱衝撃を与えることにより分割用溝を起点にして半導体ウエハーの略厚さ方向に亀裂を発生及び進展させる工程を含む半導体ウエハーのチップ分割方法。

【請求項 2】 前記半導体ウエハーの半導体層形成側の表面に分割用溝を形成する請求項 1 記載の半導体ウエハーのチップ分割方法。 10

【請求項 3】 前記半導体ウエハーの半導体層非形成側の表面に分割用溝を形成する請求項 1 又は 2 記載の半導体ウエハーのチップ分割方法。

【請求項 4】 前記熱衝撃における温度変化の幅が、200～2000℃である請求項 1～3 のいずれか一項に記載の半導体ウエハーのチップ分割方法。

【請求項 5】 前記熱衝撃における温度変化の速度が、200～200000℃/秒である請求項 1～4 のいずれか一項に記載の半導体ウエハーのチップ分割方法。 20

【請求項 6】 前記熱衝撃を与える方法が、半導体ウエハーに冷却媒体を接触させることである請求項 1～5 のいずれか一項に記載の半導体ウエハーのチップ分割方法。

【請求項 7】 前記熱衝撃を与える方法が、半導体ウエハーを加熱した後、直ちに該半導体ウエハーに冷却媒体を接触させることである請求項 1～5 のいずれか一項に記載の半導体ウエハーのチップ分割方法。

【請求項 8】 前記冷却媒体が、低温の気体、液体又は固体である請求項 6 又は 7 記載の半導体ウエハーのチップ分割方法。 30

【請求項 9】 前記冷却媒体が、液体窒素である請求項 6 又は 7 記載の半導体ウエハーのチップ分割方法。

【請求項 10】 前記加熱の方法が、レーザービームの照射、輻射熱、又は、高温の気体、液体若しくは固体の接触である請求項 7 記載の半導体ウエハーのチップ分割方法。

【請求項 11】 前記熱衝撃を与える方法が、半導体ウエハーのうちの分割用溝に沿った溝下部分のみにレーザービームを照射して加熱した後、直ちに該半導体ウエハー全体に液体窒素を接触させることである請求項 1～5 のいずれか一項に記載の半導体ウエハーのチップ分割方法。 40

【請求項 12】 前記熱衝撃を与える方法が、半導体ウエハーのうちの分割用溝形成予定部分のみにレーザービームを照射して加熱した後、直ちに該分割用溝形成予定部分の表面に分割用溝を形成し、その後直ちに該半導体ウエハー全体に液体窒素を接触させることである請求項 1～5 のいずれか一項に記載の半導体ウエハーのチップ分割方法。

【請求項 13】 前記熱衝撃を与える方法が、半導体ウエハー全体を半導体層が劣化しない程度に加熱した後、直ちに該半導体ウエハー全体に液体窒素を接触させることである請求項 1～5 のいずれか一項に記載の半導体ウエハーのチップ分割方法。

【請求項 14】 前記基板がモース硬度 8 以上の高硬度材料よりなる請求項 1～13 のいずれか一項に記載の半導体ウエハーのチップ分割方法。

【請求項 15】 前記基板がサファイア又は GaN よりなり、前記半導体層が窒化ガリウム系化合物半導体よりなる請求項 1～13 のいずれか一項に記載の半導体ウエハーのチップ分割方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基板上に半導体層が形成されてなる半導体ウエハーを多数の半導体チップに分割する方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】半導体ウエハーを分割する方法としては、ウエハーにダイシングにより溝を形成したり又はスクライプによりスクライプラインを形成したりした後、ブレーキングにより前記溝又はスクライプラインを起点とすると共にそれらに沿ってウエハーを割る方法が一般的である。ダイシングとは、ダイサー（ダイシングソー）の回転刃とウエハーとを相対移動させてウエハーにダイシング溝を形成する方法である。スクライプとは、スクライパーの先鋭刃とウエハーとを相対移動させてウエハーにスクライプラインを形成する方法である。ブレーキングとは、押圧刃や押圧ローラでウエハーを押圧して三点曲げを行うことによりウエハーを割る方法である。

【0003】高硬度材料（例えばサファイア、GaN 等）よりなる基板を用いた半導体ウエハーにおいては、浅いダイシング溝又はスクライプラインを形成しただけでは、ブレーキングによりウエハーを割ることが困難なため、深くダイシングしたり、基板を大幅に薄肉化してからスクライプしたりする等の工夫を加えた後に、ブレーキングする必要があった。例えば、サファイア基板の表面上に窒化ガリウム系化合物半導体が積層されたウエハーをチップ状に分割する方法としては、次の各方法が知られている。

【0004】（1）特許第 2859478 号公報に記載された方法は次の工程を含む。

① サファイア基板の厚さを 200 μm 以下に研磨する工程

② チップの最短辺が厚さよりも長くなるように、ウエハー表面をスクライプして、スクライプラインに沿ってウエハーを分割してチップに分割する工程

【0005】（2）特許第 2765644 号公報に記載された方法は次の工程を含む。 50

- ① ダイサーにより窒化ガリウム系化合物半導体層の厚さよりも深く溝を切り込むダイシング工程
- ② サファイア基板の厚さを研磨により薄くする研磨工程
- ③ ダイシング工程で形成された溝の上からスクライブによりサファイア基板にスクライブラインを入れるスクライブ工程
- ④ スクライブ工程の後、ウェハーをチップ状に分割する分割工程

【0006】(3) 特許第2914014号公報に記載された方法は次の工程を含む。

- ① サファイア基板を研磨して薄くする第1の工程
- ② p型層(窒化ガリウム系化合物半導体)をn型層までエッチングして、n型層の平面を露出させる第2の工程
- ③ n型層の平面をエッチングまたはダイシングしてサファイア基板の平面を露出させる第3の工程
- ④ 薄くしたサファイア基板をダイシングまたはスクライビングして、第3の工程において露出したサファイア基板の平面で、ウェハーを切断する第4の工程

【0007】(4) 特許第2780618号公報に記載された方法は次の工程を含む。

- ① 窒化ガリウム系化合物半導体層側から第一の割り溝を所望のチップ形状で線状にエッチングにより形成すると共に、第一の割り溝の一部に電極が形成できる平面を形成する工程
- ② ウェハーのサファイア基板側から第一の割り溝の線と合致する位置で、第一の割り溝の線幅よりも細い線幅を有する第二の割り溝(スクライブが好ましい)を形成する工程
- ③ 第一の割り溝および第二の割り溝に沿って、ウェハーをチップ状に分割する工程

【0008】(5) 特許第2861991号公報に記載された方法は次の工程を含む。

- ① ウェハーの窒化ガリウム系化合物半導体層側から第一の割り溝を所望のチップ形状で線状に(エッチングにより)形成すると共に、この第一の割り溝を窒化ガリウム系化合物半導体層を貫通してサファイア基板の一部を除く深さまで形成する工程
- ② ウェハーのサファイア基板側から第一の割り溝の線と合致する位置で、第一の割り溝の線幅よりも細い線幅を有する第二の割り溝(スクライブが好ましい)を形成する工程
- ③ 第一の割り溝および第二の割り溝に沿って、ウェハーをチップ状に分割する工程

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上記のような、高硬度材料よりなる基板を用いた半導体ウェハーの分割方法には、次の問題①～③があった。

- ① プレーキングによりウェハーを割る工程は、各スク

ライブラインに対して行うので、分割に時間がかかり効率が悪い。

② たとえ、深いダイシング溝を形成したり基板を大幅に薄肉化したりしても、プレーキングには大きい押圧力が必要である等、容易ではない。

③ プレーキング時の機械的応力がかなり高いため、スクライブライン以外の箇所を起点にして割れることがあり、そのチップは不良品となるので歩留まりが良くない。

【0010】本発明の目的は、上記課題を解決し、大きい押圧力を要することなく容易に分割することができるように、分割用溝を起点にして分割できる確率を高めて歩留まりを上げることができる半導体ウェハーのチップ分割方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、基板上に半導体層が形成されてなる半導体ウェハーを多数の半導体チップに分割する方法であって、前記半導体ウェハーの表面に分割用溝を形成する工程と、該半導体ウェハーに熱衝撃を与えることにより分割用溝を起点にして半導体ウェハーの略厚さ方向に亀裂を発生及び進展させる工程とを含む。

【0012】「分割用溝」は、半導体ウェハーの半導体層形成側の表面に形成することもできるし、半導体ウェハーの半導体層非形成側の表面に形成することもできるし、両側の表面に形成することもできる。

【0013】分割用溝としては、特に限定されないが、スクライブによる溝(スクライブライン)や、ダイシング、エッチング又はプラストによる溝を例示できる。但し、熱衝撃による応力を集中させて亀裂を発生させやすくするために、V字状の溝(スクライブラインが代表的)や、溝底の幅が5 $\mu$ m以下の溝が好ましい。

【0014】「ダイシング」は、例えばダイヤモンド砥粒の付着した回転刃にて行う通常の方法でよい。「エッチング」としては、反応性イオンエッチング、イオンミリング、集束ビームエッチング、ECRエッチング等のドライエッチングや、硫酸とリン酸の混酸によるウェットエッチング等を例示でき、エッチング前に、半導体ウェハーの表面に格子状露出部を残すパターン耐エッチング用マスクを形成する。「プラスト」は、例えばアルミナ、炭化珪素、ボロン、ダイヤモンド等よりなる平均粒子径1～30 $\mu$ mの微粒子プラスト材をプラスト圧力0.2～0.8MPaでプラストする方法を例示でき、プラスト前に、半導体ウェハーの表面に格子状露出部を残すパターンの耐プラスト用マスクを形成する。高速でプラストされた微粒子プラスト材の持つ運動エネルギーが半導体層や基板の一部をミクロ的に削り取る作用を利用する方法である。

【0015】「熱衝撃(サーマルショック)」とは、物体(ここでは半導体ウェハー)が大幅且つ急速な温度変

化を受けることにより、衝撃的な熱応力を発生する現象をいう。

【0016】熱衝撃における温度変化の幅は、特に限定されないが、100℃/秒以上が好ましく、200～2000℃がさらに好ましい。この温度変化の幅が小さいと衝撃的な熱応力が小さくなって亀裂が発生しにくくなり、この温度変化の幅が大きいと装置や媒体の点で同幅を生じさせることが困難になる。

【0017】熱衝撃における温度変化の速度は、特に限定されないが、150℃/秒以上が好ましく、200～200000℃/秒がさらに好ましい。この温度変化の速度が低いと衝撃的な熱応力が小さくなって亀裂が発生しにくくなり、この温度変化の速度が高いと装置や媒体の点で同速度を生じさせるのが困難になる。

【0018】熱衝撃を与える方法は、特に限定されず、例えば次の(1)(2)を例示できる。

(1) 半導体ウエハー(室温程度にある)に冷却媒体を接触させること

(2) 半導体ウエハーを加熱した後、直ちに半導体ウエハーに冷却媒体を接触させること

【0019】ここで、「冷却媒体」としては、特に限定されないが、低温(好ましくは極低温)の気体、液体又は固体を例示できる。温度の低さや価格の点で最も好ましい冷却媒体は、液体窒素である。

【0020】また、「加熱」の方法としては、特に限定されないが、レーザービームの照射、輻射熱、又は、高温の気体、液体若しくは固体の接触を例示できる。

【0021】熱衝撃を与える方法の具体的態様としては、次の態様①②③を例示できる。

① 半導体ウエハーのうちの分割用溝に沿った溝下部分のみにレーザービームを照射して加熱した後、直ちに該半導体ウエハー全体に液体窒素を接触させること(液体窒素に代えて、液体窒素等で冷却した低温の刃体等を分割用溝に接触させてもよい)

② 半導体ウエハーのうちの分割用溝形成予定部分のみにレーザービームを照射して加熱した後、直ちに該分割用溝形成予定部分の表面に分割用溝を形成し、その後直ちに該半導体ウエハー全体に液体窒素を接触させること(液体窒素に代えて、液体窒素等で冷却した低温の刃体等を分割用溝に接触させてもよい)

③ 半導体ウエハー全体を半導体層が劣化しない程度に加熱した後、直ちに該半導体ウエハー全体に液体窒素を接触させること

【0022】本発明は、基板の構成材料により限定されるものではないが、基板がモース硬度8以上の高硬度材料よりなるものである場合に特に有効である。例えば、基板がサファイア又はGaNよりなり、半導体層が窒化ガリウム系化合物半導体よりなる半導体ウエハーの分割に特に有効である。

【0023】

【発明の実施の形態】図1及び図2は、本発明の実施形態に係る半導体ウエハーのチップ分割方法を示している。まず、分割する半導体ウエハー1について説明すると、同ウエハー1は、基板2とその表面上に形成された発光素子(発光ダイオード、レーザーダイオード等)を構成する半導体層3とからなり、同層3は主要層11～16と電極(図示略)とからなる。

【0024】基板2は、サファイアよりなり、平面寸法形状が例えば2インチ(約5cm)の正方形、厚さが350μm、半導体層を形成する表面がa面{11-20}のものである。なお、軸方位最適方向はC軸45°方向である。但し、基板はこれに限定されず、材料(例えばGaNよりなる基板を用いる等)、平面寸法形状、厚さ、結晶面等を適宜変更できる。

【0025】主要層11～16は、いずれも有機金属気相成長法により形成された窒化ガリウム系化合物半導体(バッファ層はAlNであるがGaNでもよい)であり、まず基板2の上にAlNバッファ層11が形成され、同層11の上にSiドープn型GaNコンタクト層12が形成され、同層12の上にn型GaNクラッド層13が形成され、同層13の上にGaN障壁層とInGaN井戸層とが交互に積層された多重量子井戸構造の発光層14が形成され、同層14の上にMgドープp型AlGaNクラッド層15が形成され、同層15の上にMgドープp型GaNコンタクト層16が形成されている。主要層11～16全体の厚さは、特に限定されないが、例えば2～15μmである。

【0026】但し、主要層はこの構成に限定されず、各層の組成を変更したり、発光層を例えば単一量子井戸構造に変更したり、基板2をGaNにする場合にはバッファ層11を省いたり、レーザーダイオードの場合には共振構造を設けたりする等、適宜変更できる。

【0027】さて、この半導体ウエハー1を多数の半導体チップに分割するには、次の工程により行う。

(1) 図1(a)及び図2(a)に示すように、半導体ウエハー1の例えば半導体層形成側の表面に、ダイシング(エッチング又はブラストでもよい)により減厚用溝5を形成する。この減厚用溝5は、半導体ウエハー1の分割部位の厚さを減ずるとともに、半導体層3にチップングが生じないようにするためのものである。半導体層3を直接スクライブすると半導体層3自体にチップングが生じやすいが、ダイシング、エッチング又はブラストにより減厚用溝5を形成すると該チップングを防止又は軽減できる。

【0028】減厚用溝5の幅及び深さは、後で行うスクライブ工程でカッターの先端が減厚用溝5に入るように設定する。例えば、減厚用溝5の幅を30μmとし、減厚用溝5の深さを、半導体層3は全厚分除去し、さらに基板2における例えば約5μm深さに至るようにする。

形成された多数の減厚用溝5は平面格子状をなす。

【0029】(2) 図2(b)に示すように、前記の通り厚さ350 $\mu$ mの基板2の半導体層非形成側の表面を研磨盤により研磨することにより、該基板2を一様に厚さ100 $\mu$ m程度にまで薄肉化する。

【0030】(3) 図2(c)に示すように、減厚用溝5の溝底の幅方向中央部にカッター(ダイヤモンドポイント)7によりスクライブして分割用溝としてのスクライブライン6を形成する。スクライブラインの断面形状は略V字状(ノッチ状)であり、その深さは例えば0.5 $\mu$ m程度とする。分割するチップの平面寸法形状は1辺約350 $\mu$ mの正方形であり、従って、隣り合うスクライブライン6のピッチも350 $\mu$ mである。

【0031】(4) 図2(d)に示すように、半導体ウエハーのうちのスクライブライン6に沿った溝下部分8のみに対し、照射器20からレーザービーム21を照射して加熱する。具体的には、例えば、CO<sub>2</sub> レーザを用い、出力は0.7W、ビーム径は50 $\mu$ mに設定する。そして、半導体ウエハー1と照射器20とを半導体ウエハー1の面方向に相対的に送りながら、照射器20からスクライブライン6に沿ってレーザービーム21を照射する。送り方は、例えば、半導体ウエハー1をx-y方向に移動可能なテーブル(図示略)に支持し、このテーブルを移動させて半導体ウエハー1をその面方向であるx-y方向に送ればよく、送り速度は例えば50mm/秒とする。

【0032】レーザービーム21の照射により、スクライブライン6に沿った溝下部分8の温度は、例えば1200℃程度となり、これはスクライブライン6の底形状に影響を与えない程度である。また、この熱の一部は基板2から半導体層3に伝導するが、半導体層3を劣化させることはない。

【0033】(5) 上記レーザービーム21の照射後、直ちに、図1(b)及び図2(e)に示すように、半導体ウエハー1全体に液体窒素22を接触させて、該半導体ウエハー1に熱衝撃を与える。具体的には、半導体ウエハー1を多孔質セラミックスとの通液性台24に載せ、上方のノズル23から噴射した液体窒素22を半導体ウエハー1全体に接触させると同時に、余分な液体窒素22を通液性台24から回収する。通液性台24を真空吸引してもよい。

【0034】この熱衝撃、すなわち半導体ウエハー1が前記加熱状態から液体窒素温度である-196℃近傍まで瞬間的に冷却されるという大幅且つ急速な冷却を受けることにより、衝撃的な熱応力が発生し、スクライブライン6の底を起点にして基板2の略厚さ方向に亀裂9が発生し進展する。この亀裂9の伸展が半導体ウエハー1の厚さの途中で止まる場合には、その後さらにプレーキングする必要があるが、亀裂9が入っているためプレーキングを容易化することができる。また、この亀裂9の伸展が半導体ウエハー1の厚さの全体に及ぶ場合には、

多数の半導体チップ10への分割が達成されるので、プレーキングを省略することができる。

【0035】本実施形態のチップ分割方法によれば、次のような効果が得られる。

① 熱衝撃によりチップ分割が達成される場合には、分割が一瞬にして完了するので、効率が非常に良い。

② プレーキングのような押圧力を要することなく容易に分割できる。また、熱衝撃によりチップ分割が達成されない場合でも、前記の通り亀裂9が入っているためプレーキングを小さい押圧力で容易に行える。

③ プレーキングと異なり、スクライブライン6を起点にして割れる確率が高いため、歩留まりが良い。

#### 【0036】

【実施例】図3(a)～(k)に模式的に示す実施例群は、分割用溝のバリエーションを示すもので、その他の熱衝撃等は実施形態と同様である。同図(a)に示す実施例1は、半導体層形成側(半導体層3に直接)に分割用溝としてスクライブライン6を形成する例である。同図(b)に示す実施例2は、半導体層非形成側に分割用溝としてスクライブライン6を形成する例である。同図(c)に示す実施例3は、半導体層形成側に分割用溝としてダイシング、エッチング又はブラストによる溝26を形成する例である。この溝26は幅の小さいものが好ましい。同図(d)に示す実施例4は、半導体層非形成側に分割用溝としてダイシング、エッチング又はブラストによる溝26を形成する例である。この溝26は幅の小さいものが好ましい。同図(e)に示す実施例5は、半導体層形成側及び半導体層非形成側に分割用溝としてスクライブライン6を形成する例である。同図(f)に示す実施例6は、半導体層形成側及び半導体層非形成側に分割用溝としてダイシング、エッチング又はブラストによる溝26を形成する例である。いずれか一方(好ましくは半導体層形成側)の溝26は幅の小さいものが好ましい。同図(g)に示す実施例7は、半導体層形成側に分割用溝としてダイシング、エッチング又はブラストによる溝26を形成し、半導体層非形成側に分割用溝としてスクライブライン6を形成する例である。同図

(h)に示す実施例8は、半導体層形成側に分割用溝としてスクライブライン6を形成し、半導体層非形成側に分割用溝としてダイシング、エッチング又はブラストによる溝26を形成する例である。同図(i)に示す実施例9は、半導体層形成側に減厚用溝としてダイシング、エッチング又はブラストによる溝5を形成するとともに、その溝底に分割用溝としてスクライブライン6を形成し、半導体層非形成側に分割用溝としてスクライブライン6を形成する例である。同図(j)に示す実施例10は、半導体層形成側に分割用溝としてスクライブライン6を形成し、半導体層非形成側に減厚用溝としてダイシング、エッチング又はブラストによる溝5を形成するとともに、その溝底に分割用溝としてスクライブライン

6を形成する例である。同図(k)に示す実施例11は、半導体層形成側に分割用溝としてダイシング、エッチング又はブラストによる幅の狭い溝26を形成し、半導体層非形成側に減厚用溝としてダイシング、エッチング又はブラストによる幅の広い溝5を形成するとともに、その溝底に分割用溝としてダイシング、エッチング又はブラストによる幅の狭い溝26を形成する例である。

【0037】なお、本発明は前記実施形態に限定されるものではなく、例えば以下のように、発明の趣旨から逸脱しない範囲で適宜変更して具体化することもできる。

(1) 図2(c)のスクライプ工程と、図2(d)のレーザービーム照射(加熱)工程の順序を逆にする。すなわち、半導体ウェハー1のうちの分割用溝形成予定部分のみにレーザービームを照射して加熱した後、直ちに該分割用溝形成予定部分の表面に分割用溝としてのスクライプライン6を形成すること。

【0038】(2) 図2(d)のレーザービーム照射工程において、複数本のスクライプライン6に沿った溝下部分8に対し、同時に複数のレーザービーム21を照射して、本工程を迅速に行うこと。

【0039】(3) 図2(d)のレーザービーム照射工程を、半導体ウェハー全体1に加熱媒体を接触させて半導体層3が劣化しない程度に加熱する工程に置き換えること。加熱媒体としては、熱板等からの輻射熱、高温の気体(空気、窒素等)、液体(水、オイル等)又は固体(加熱テーブル等)を使用できる。

【0040】(4) 図2(e)の液体窒素の接触を、液体窒素等で冷却した低温の刃体(図示略)等をスクライプライン6に接触させることに置き換えること。低温の

刃体が急速に熱を奪って熱衝撃を与える。

【0041】(3) 半導体チップは発光素子に限定されず、例えば受光素子やFET等の電子デバイスでもよい。

【0042】

【発明の効果】以上詳述した通り、本発明に係る半導体ウェハーのチップ分割方法によれば、大きい押圧力を要することなく容易に分割することができるとともに、分割用溝を起点にして分割できる確率を高めて歩留まりを上げることができる、という優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る半導体ウェハーのチップ分割方法を示す斜視図である。

【図2】同チップ分割方法の工程を示す断面図である。

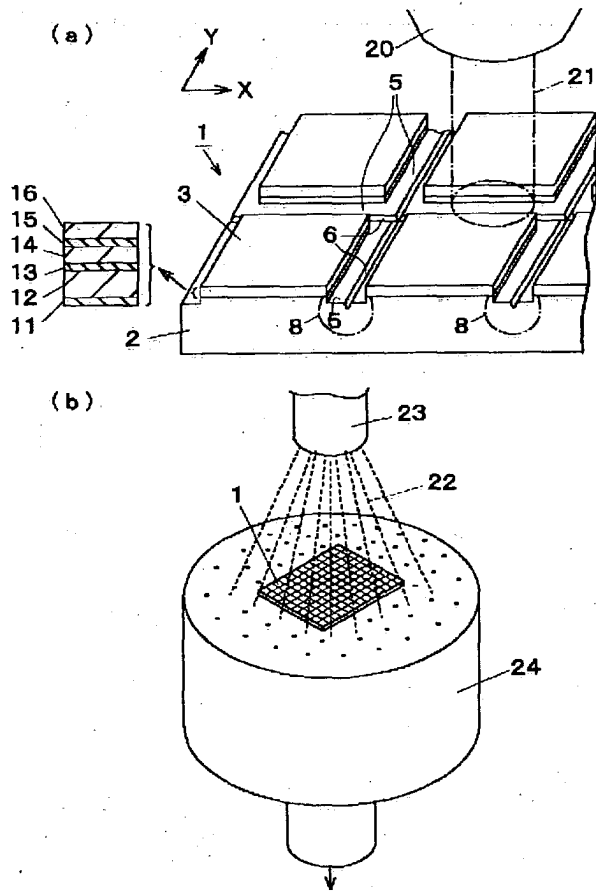
【図3】同チップ分割方法の実施例を示す断面図である。

【符号の説明】

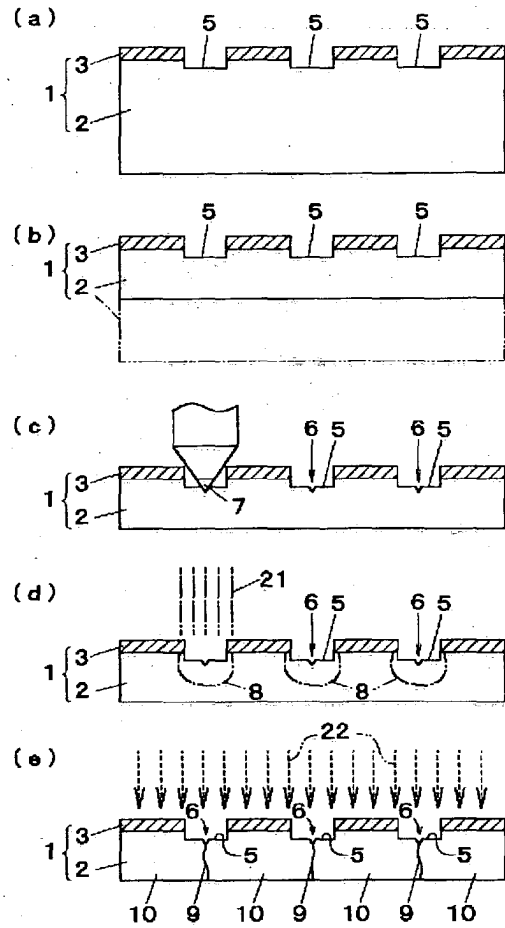
- |    |          |
|----|----------|
| 1  | 半導体ウェハー  |
| 2  | 基板       |
| 3  | 半導体層     |
| 5  | 減厚用溝     |
| 6  | スクライプライン |
| 8  | 溝下部分     |
| 9  | 亀裂       |
| 10 | 半導体チップ   |
| 20 | 照射器      |
| 21 | レーザービーム  |
| 22 | 液体窒素     |
| 23 | ノズル      |
| 24 | 通液性台     |



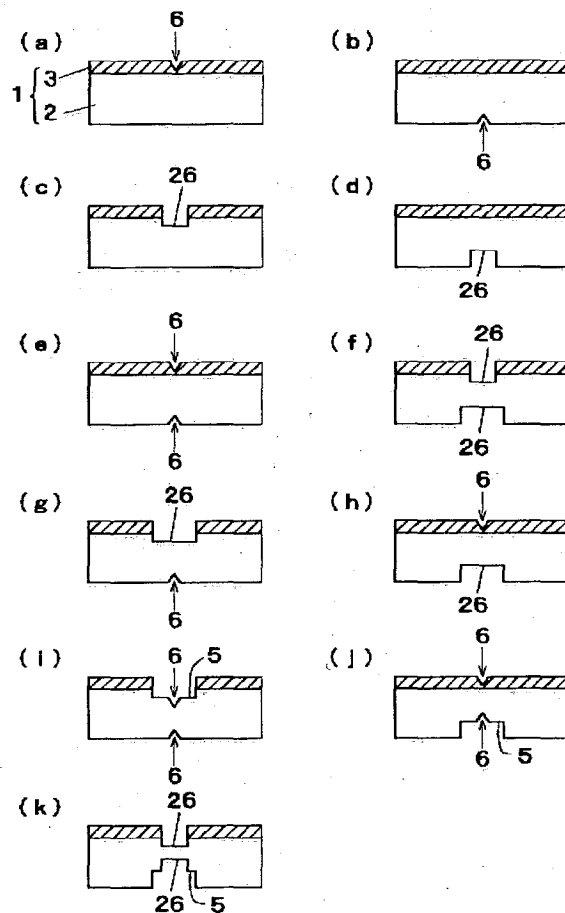
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 橋村 昌樹  
 愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1  
 番地 豊田合成株式会社内

Fターム(参考) 4E068 AD01 DA10